

PCT/KR 2004/000592

18.03.2004

Rec'd PCT/PTO 20 SEP 2005

10/549928



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0017902
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 03월 21일
Date of Application
MAR 21, 2003

출원인 : 로체 시스템즈(주)
Applicant(s) RORZE SYSTEMS CORPORATION

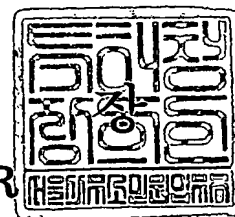
PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)



2004 년 03 월 12 일

특 허 청

COMMISSIONER



BEST AVAILABLE COPY

【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0003
【제출일자】	2003.03.21
【국제특허분류】	C08B
【발명의 명칭】	광마스크를 가지는 유리판커팅장치
【발명의 영문명칭】	Glass-plate cutting machine having a light-mask
【출원인】	
【명칭】	로체 시스템즈(주)
【출원인코드】	1-2000-033483-7
【대리인】	
【성명】	황이남
【대리인코드】	9-1998-000610-1
【포괄위임등록번호】	2002-065690-8
【발명자】	
【성명의 국문표기】	유기룡
【성명의 영문표기】	YOU, Ki Yong
【주민등록번호】	631020-1249920
【우편번호】	442-706
【주소】	경기도 수원시 팔달구 망포동 686번지 동수원엘지빌리지 109-1504
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김춘택
【성명의 영문표기】	KIM, Choon Taek
【주민등록번호】	681106-1634329
【우편번호】	442-819
【주소】	경기도 수원시 팔달구 우만1동 498 풍림아파트 1/305호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	안민영
【성명의 영문표기】	AN, Min Young

【주민등록번호】 760628-1543516
【우편번호】 560-784
【주소】 전라북도 전주시 완산구 삼천동 1가 삼천주공아파트 605동 1205호
【국적】 KR
【발명자】
【성명의 국문표기】 김미지
【성명의 영문표기】 KIM,Mi Jee
【주민등록번호】 760723-2647912
【우편번호】 449-903
【주소】 경기도 용인시 기흥읍 구갈리 275-1번지 205호
【국적】 KR
【심사청구】 청구
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 황이남 (인)
【수수료】
【기본출원료】 18 면 29,000 원
【가산출원료】 0 면 0 원
【우선권주장료】 0 건 0 원
【심사청구료】 3 항 205,000 원
【합계】 234,000 원
【감면사유】 중소기업
【감면후 수수료】 117,000 원
【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통 2. 중소기업기본법시행령 제2조에 의한 중소기업에 해당함을 증명하는 서류_1통

【요약서】

【요약】

본 발명은 유리판을 레이저빔으로 절단하는 브레이킹 공정에서 렌즈의 에너지분포로 인한 절단면의 불량을 막기 위해 광마스크를 가지는 레이저를 이용한 유리판커팅장치에 관한 것이다.

일반적인 집광렌즈를 사용할 경우, 유리판에 조사되는 빔의 에너지준위는 절단예정선을 중심으로 정규분포곡선을 따르게 되어, 절단예정선에서 최대값을 가지며 그 양외측으로 갈수록 에너지 준위가 감소하는 형태로 나타난다.

따라서, 절단예정선이 주위의 온도보다 높아져 절단면이 용융되거나 용융점에 가까워져 절단면이 매끄럽지 못할 뿐 아니라, 절단선의 직진성이 저하되므로, 이러한 문제점을 해결하기 위하여 안출된 본 발명은, 유리판의 절단개시점에 미소한 크랙을 부여하는 크래킹수단과, 적어도 하나의 유리재료에 흡수되는 레이저빔에 의한 스크라이빙수단과, 적어도 하나의 레이저빔조사후의 냉각유체에 의한 냉각수단과, 레이저빔에 의한 브레이킹수단을 포함하는 유리판커팅장치에 있어서, 상기 브레이킹 수단은 레이저광을 일부만 통과시켜 유리판에 조사하도록 광투과구가 형성된 광마스크를 포함하는 것을 특징으로 하는 유리판커팅장치이다.

본 발명의 또 다른 특징은, 상기의 광투과구가 절단예정선에 대하여 좌우대칭으로 형성되는 것, 또는 광투과구가 절단예정선에 대하여 좌우대칭되게 형성됨과 동시에 절단예정선에 수직으로 레이저광이 분할되도록 형성되는 것이다.

상기의 발명을 통해 유리판의 절단시 절단된 단면의 모양을 평탄하고 균일하게 형성시킬 수 있어 단면의 품질을 극대화시킬 수 있다.

【대표도】

도 4

【색인어】

레이저커팅장치

【명세서】

【발명의 명칭】

광마스크를 가지는 유리판커팅장치{Glass-plate cutting machine having a light-mask}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래기술의 실시장치의 개념도.

도 2는 종래기술의 실시장치에 의한 작업상태도

도 3은 종래기술의 렌즈에 의한 에너지분포도

도 4는 광마스크 실시예 1의 사시도

도 5는 광마스크 실시예 1을 장착한 실시장치의 개념도

도 6은 광마스크 실시예 1을 장착한 실시장치에 의한 작업상태도

도 7은 광마스크를 장착한 경우의 에너지분포도

도 8은 광마스크 실시예 2의 평면도

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

2: 레이저 발진기 3: 집광렌즈

4: 레이저빔 5: 레이저빔

6: 반사경 7: 집광렌즈

8: 스크라이브빔 조사형태 9: 철펠물질 유출구

- 10: 켄처물질 공급구 11: 흡입장치
- 12: 흡입관 13: 레이저빔
- 14: 반사경 15: 집광렌즈
- 16: 종래 브레이킹빔 조사형태 16': 본 발명의 브레이킹빔 조사형태
- 17: 스크라이브라인 19: 절단 예정선
- 20: 유리판 21: 초기 크랙
- 22: 절단부 23: 초기절단영역
- 50,50': 광마스크 51,51': 광투과구

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- 22> 본 발명은 유리판을 레이저빔으로 절단하는 장치에 관한 것으로, 특히 상세하게는 유리판을 레이저빔으로 절단하는 브레이킹 공정에서 렌즈의 에너지분포로 인한 절단면의 불량을 막기 위해 광마스크를 가지는 레이저를 이용한 유리판커팅장치에 관한 것이다.
- 23> 종래의 유리판의 절단방법으로는, 다이아몬드 등의 초경 재료에 의해 스크라이브라인을 생성한 후, 기계적 응력을 가하여 절단하는 절단 방법과, 이보다 다소 발전하여 상기의 스트라이브라인의 생성을 레이저빔에 의하고 기계적응력을 가하는 방법이 있다.
- 24> 상기의 방법 중 전자는 절단면이 날카롭고 불규칙하여 액정과 같은 정밀한 제품에는 적합하지 않으며, 별도의 연마공정이 필요하다.

- 25> 상기의 방법 중 발전된 후자의 경우에도 절단면의 신뢰성은 그다지 높지 않으며, 기계적 응력에 의한 절탄으로 인해 연마공정이 요구된다.
- 26> 따라서, 상기의 문제점을 해결하기 위하여 제안된 유리판의 레이저 커팅에 관한 발명(한국특허출원번호 제10-2000-0042313호)의 구성은, 비금속 재료의 절단이 시작되는 곳에 절단을 원하는 방향으로 초기 크랙을 형성하고, 절단하려고 하는 선을 따라 제1차가열빔을 조사하여 비금속 재료를 가열하고, 1차빔에 의하여 가열된 부분에 1차첸칭(quenching)을 하여 크랙을 발생시키고, 상기 크랙이 발생된 부분에 제2차가열빔을 조사하여 비금속 재료를 가열하고, 상기 제2차가열빔에 의하여 가열된 부분에 제2차첸칭을 하는 것을 특징으로 하는 비금속 재료 절단방법이다.
- 27> 즉, 초기크랙과 스크라이빙공정 뿐만 아니라 브레이킹작업을 레이저빔에 의해 실현시키고 있다.
- 28> 상기의 발명인 레이저를 이용한 유리절단은 크게 스크라이빙 공정과 브레이킹 공정 두 가지로 이루어 진다. 스크라이빙 공정에서는 스크라이브 빔과 냉각노즐에 의해 유리기판에 100 ~ 200 μm 깊이의 스크라이브라인이 형성되고, 브레이킹 공정에서는 스크라이브라인을 기준으로 브레이크빔에 의하여 기판이 완전히 분리된다.
- 29> 도 1 또는 도 2과 같이 일반적인 집광렌즈를 사용할 경우, 유리판에 조사되는 빔의 에너지준위는 도 3과 같다.
- 30> 가운데 점선은 절단하려는 절단예정선을 의미하는 것으로, 정규분포와 같이 절단예정선에서 최대값을 가지며 이를 중심으로 외측으로 갈수록 에너지 준위가 감소하는 형태로 나타난다.

- 31> 상기와 같은 에너지준위를 갖게 될 경우, 절단예정선이 주위의 온도보다 높게 형성되어 절단면이 용융되거나 용융점에 가까워져 절단면이 매끄럽지 못하고, 용융되어 흐른 흔적이 남게 된다.
- 32> 상기와 같은 이유로 절단선의 직진성이 저하되며, 절단된 기판 단면의 평탄도를 저하시켜 제품의 외관과 품질을 해치게 된다.
- 33> 더욱이, 스크라이빙공정과 브레이킹작업을 한 후에, 이와 직각방향으로 다시 스크라이빙공정과 브레이킹작업을 하는 경우, 선행된 작업에서의 직진성 저하로 인해 원하는 궤도를 이탈하여 유리기판이 절단되는 경우가 발생하는 문제점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- 34> 상기의 문제점을 극복하기 위하여 안출된 본 발명의 목적은 레이저빔을 통한 유리판의 절단시 절단면의 품질을 극대화시킬 수 있도록 광마스크를 브레이킹수단에 장착한 유리판커팅장치를 제공함에 있다.

【발명의 구성 및 작용】

- 35> 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 유리판의 절단개시점에 미소한 크랙을 부여하는 크래킹수단과, 적어도 하나의 유리재료에 흡수되는 레이저빔에 의한 스크라이빙수단과, 적어도 하나의 레이저빔조사후의 냉각유체에 의한 냉각수단과, 레이저빔에 의한 브레이킹수단을 포함하는 유리판커팅장치에 있어서, 상기 브레이킹 수단은 레이저광을 일부만 통과시켜 유리판

에 조사하도록 광투과구가 형성된 광마스크를 포함하는 것을 특징으로 하는 유리판커팅장치이다.

36> 본 발명의 또 다른 특징은, 상기의 광투과구가 절단예정선에 대하여 좌우대칭으로 형성되는 것, 또는 광투과구가 절단예정선에 대하여 좌우대칭되게 형성됨과 동시에 절단예정선에 수직으로 레이저광이 분할되도록 형성되는 것이다.

37> 이하 본 발명을 상세히 설명한다.

38> 여러 가지 실험을 통해 본 출원인은 스크라이브 조건, 브레이킹조건에 있어서의 최적 조건의 유무에 대해서 상세하게 검토한 결과, 아래와 같은 특정 조건을 재현하면, 전술과 같은 불편은 발생하지 않고, 안정되어 절단할 수 있는 것을 찾아내어 그 조건에 대해 출원한 바 있다.(출원번호 제10-2003-0000645호)

39> 즉, 스크라이빙수단에 의해 조사면적 $20\sim 200\text{mm}^2$ 에 평면조사밀도가 $0.05\sim 2\text{joule/mm}^2$ 의 범위로 레이저빔을 조사하고, 조사면적 $20\sim 200\text{mm}^2$ 에 체적조사밀도가 $0.1\sim 0.5\text{joule/mm}^3$ 의 범위로 레이저빔을 조사하면, 상기의 문제점이 발생하지 않았다.

40> 그러나, 일반적인 집광렌즈를 사용할 경우, 유리판에 조사되는 빔의 에너지준위는 도 3과 같이 정규분포곡선을 따른다.

41> 즉, 절단예정선에서 최대값을 가지며 이를 중심으로 외측으로 갈수록 에너지 준위가 감소하는 형태로 나타난다.

42> 따라서, 절단예정선이 주위의 온도보다 높아져 절단면이 용융되거나 용융점에 가까워져 절단면이 매끄럽지 못할 뿐 아니라, 절단선의 직진성이 저하된다.

- 13> 상기의 문제점을 해결하기 위해서는 절단예정선에서의 에너지 준위를 낮추어야 하는데, 본 발명에서는 이를 위해서 집광렌즈 대신 광마스크를 장착하여 사용한다.
- 14> 물론, 집광렌즈와 광마스크를 병행하여 사용하는 것도 가능하다.
- 15> 상기에서 광마스크는 금속체에 원하는 레이저빔의 조사형태를 만들기 위해 광의 일부만이 투과하도록 하는 광투과구를 마련한 것이다.
- 16> 상기 광마스크는 레이저광의 일부를 차단하여 원하는 조사형태를 만드는 것이므로, 레이저광이 광마스크에 의해 차단되는 부분은 광마스크의 온도를 높이게 된다.
- 17> 따라서, 광마스크에는 별도의 냉각수단을 더 포함시키는 것이 바람직하다.
- 18> 냉각효과를 최대화 시키려면 광마스크 내부로 수냉장치(도시생략)를 더 포함시키는 것이 바람직하다.
- 19> 또한, 기본적으로 광마스크의 재료 자체가 열적특성이 좋아야만 장치의 신뢰성을 유지할 수 있으므로, 내열재료를 사용하는 것이 바람직하다.
- 20> 광마스크에 형성되는 광투과구의 형상은 상기의 에너지준위의 문제를 해결할 수 있도록 마련된다.
- 21> 따라서, 절단예정선의 에너지준위가 최대값을 갖기 않도록 하기 위하여, 광마스크의 광투과구의 형상은 절단예정선을 중심으로 좌우 대칭적으로 형성된다.
- 22> 즉, 도 7과 같은 에너지준위를 갖도록 한다.
- 23> 또한, 절단예정선에 대해 수직으로 레이저광을 분할하도록 광투과구를 형성하는 것도 가능하다.

- 54> 상기와 같이 절단예정선에 수직방향으로 광투과구가 레이저광을 분할하며, 도 7과 같은 에너지준위가 절단예정선과 수평하게 발생하게 된다.
- 55> 이를 이용하면 유리판을 최초 절단예정선과 직각방향으로 자르는 경우, 그 교차점은 이미 선행공정에 의해 현재 절단예정선과 수직방향으로 잘린 상태이므로 더 이상 에너지를 부여하면 절단면에 문제가 생기거나 절단예정선의 직진성이 불량해지므로, 교차점부근에서 현재 절단예정선과 수직방향으로 에너지준위를 낮추어 상기의 문제점이 해결할 수 있다.
- 56> 이하 본 발명의 실시예를 도면을 통해 설명한다.
- 57> 크래킹수단은 다이아몬드, 줄, 석영 유리 등의 초경도재료로 형성된 노칭크래커를 사용할 수 있다.
- 58> 또한, 크래커는 탄산가스 레이저나 YAG 펄스 레이저를 재료가 흡수하는 고에너지선을 렌즈로 집광해 그 초점을 조사하는 등 공지의 방법을 이용한다.
- 59> 크래커에 의한 미소 크랙의 길이는 0.5~5 mm 면 충분하다.
- 60> 본 실시예의 경우 Nd:YVO₄ 펄스 레이저를 사용하였으며, 발진기(2)와 렌즈(3)가 구비된다.
- 61> 발진기(2)로부터 나온 레이저빔은 렌즈(3)에 의해 집광되어 소재에 조사되어 노칭(21)을 낸다.
- 62> 상기의 조사수단은 유리판에 레이저빔을 조사하여 가열하는 제1탄산가스레이저를 이용하며, 조사된 레이저빔은 타원형을 이루게 하였다.

- 33> 상기에서 레이저빔(5)은 발진기(도시생략)에 의해 발진되어 반사경(6)에 의해 반사되어 집광렌즈(7)에 의해 유리판에 조사된다.
- 64> 도 5에서 a, b는 각각상기 레이저빔에 의해 유리판 위에 형성되는 조사영역의 장경 및 단경이다.
- 65> 제1냉각수단으로 상기 탄산가스레이저에 의하여 가열된 부분에 켄칭(quenching)을 하여 크랙을 발생시키는 켄처를 설치하고, 켄처의 바로 뒤에는 제1흡입장치를 마련한다.
- 66> 레이저빔에 의해 가열된 부분을 냉각시키는 켄처물질은 유체로써, 종래의 냉각 질소등의 기체 뿐만이 아니고, 물미립자를 포함한 공기 또는 액체상의 물이 바람직하다.
- 67> 켄처물질주입구(10)로 켄처물질이 주입되어 켄처물질유출구(9)로 배출되어 소재를 냉각시킨다.
- 68> 켄처물질이 유리판상에 남는 경우는 흡입장치를 이용해 제거하여야 차후의 공정에 악영향을 끼치지 않는다.
- 69> 제1흡입장치는 흡입구(9)와 흡입관(12)로 구성되었다.
- 70> 상기 타원의 단위면적 및 단위시간 당, 상기의 본 특정 조사 강도로 함으로써 매끄럽고 깊은 스크라이브라인을 생성시킬 수가 있다.
- 71> 상기 가열광학기구에는 출력조절기(도시생략)가 내장되어 외부의 입력에 의해 레이저빔의 출력을 조절할 수 있도록 한다.
- 72> 브레이킹수단은 제2탄산가스레이저를 이용하며, 조사된 레이저빔은 원형, 반원형 또는 튜브상으로 하여 열량을 집중시킨다.

- 73> 상기에서 레이저빔(13)은 발진기(도시생략)에 의해 발진되어 반사경(14)에 의해 반사되어 광마스크(50)에 의해 일정 형태로 유리판(20)에 조사된다.
- 74> 상기의 광마스크(50)는 종래의 집광렌즈(15)를 대체하여 장치를 구성하게 된다.
- 75> 도 4는 본 발명의 특징적 요소인 광마스크(50)의 실시예 1을 나타낸 것으로, 절단예정선(19)에 대하여 수평 및 수직으로 레이저광을 분할할 수 있도록 광투과구(51)가 형성되었다.
- 76> 상기의 광마스크(50)를 장착한 모습을 나타낸 것이 도 5이다.
- 77> 도 5의 장치에 의해 레이저광이 분할된 모습을 도 6에 나타내었다.
- 78> 따라서, 본 발명을 이용하면 절단예정선의 온도가 주위의 바로 절단예정선 좌우의 온도보다 낮게 형성될 수 있으며, 절단예정선에 수평한 방향으로도 도 7과 같은 에너지준위를 갖게 된다.
- 79> 도 8에는 광마스크(50')의 실시예 2의 모습이 도시되어 있다.
- 80> 상기 광마스크(50')는 절단예정선에 대해 좌우 대칭으로만 광투과구(51')가 형성되어 있어, 절단예정선에 수직방향으로만 도 7과 같은 에너지준위를 가지게 된다.
- 81> 도 6에서 c는 레이저빔의 조사영역 중 절단 예정선(19)에 대해 수직방향의 폭이고, d 및 e는 레이저빔의 조사영역 중 절단 예정선(19)에 대해 반원형의 직경 및 직사각형의 길이방향 길이이다.
- 82> 제2탄산가스레이저의 구조는 제1탄산가스레이저와 실질적으로 유사하다.
- 83> 가열광학기구에 의하여 가열된 부분에 켄칭(quenching)을 하는 켄처를 더 포함하는 것도 가능하다.

84> 도 5와 같이 켄처를 더 포함시키는 것이 절단면을 매끄럽게 하고 절단효율을 높이는데 유리하며, 절단면이 용융하는 것을 막아 치수오차를 줄일 수 있다.

【발명의 효과】

85> 상기의 발명을 통해 유리판의 절단시 절단된 단면의 모양을 평탄하고 균일하게 형성시킬 수 있어 단면의 품질을 극대화시킬 수 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

유리판의 절단개시점에 미소한 크랙을 부여하는 크래킹수단과, 적어도 하나의 유리재료에 흡수되는 레이저빔에 의한 스크라이빙수단과, 적어도 하나의 레이저빔조사후의 냉각유체에 의한 냉각수단과, 레이저빔에 의한 브레이킹수단을 포함하는 유리판커팅장치에 있어서

상기 브레이킹 수단은 레이저광을 일부만 통과시켜 유리판에 조사하도록 광투과구가 형성된 광마스크를 포함하는 것을 특징으로 하는 유리판커팅장치

【청구항 2】

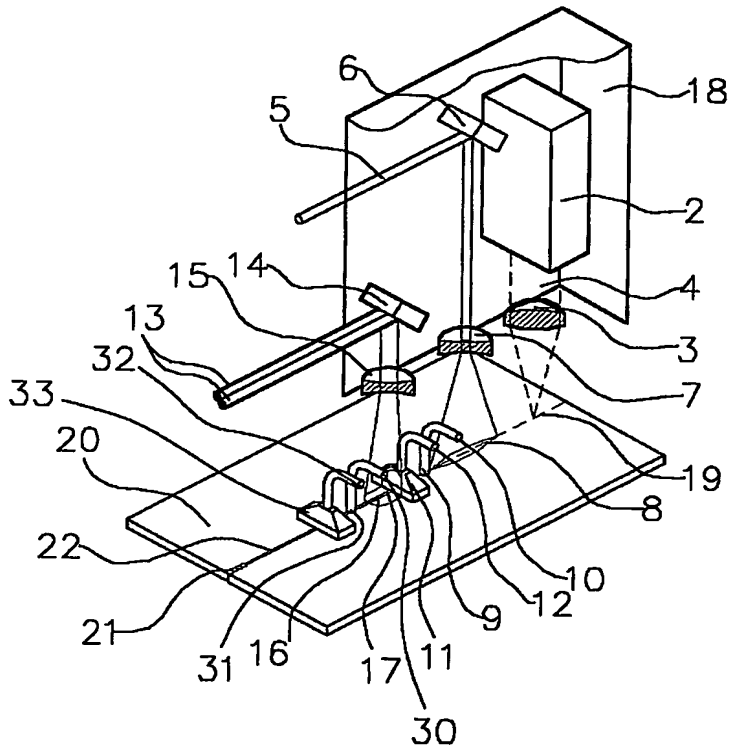
제1항에 있어서, 광투과구가 절단예정선에 대하여 좌우대칭으로 형성되는 것을 특징으로 하는 유리판커팅장치

【청구항 3】

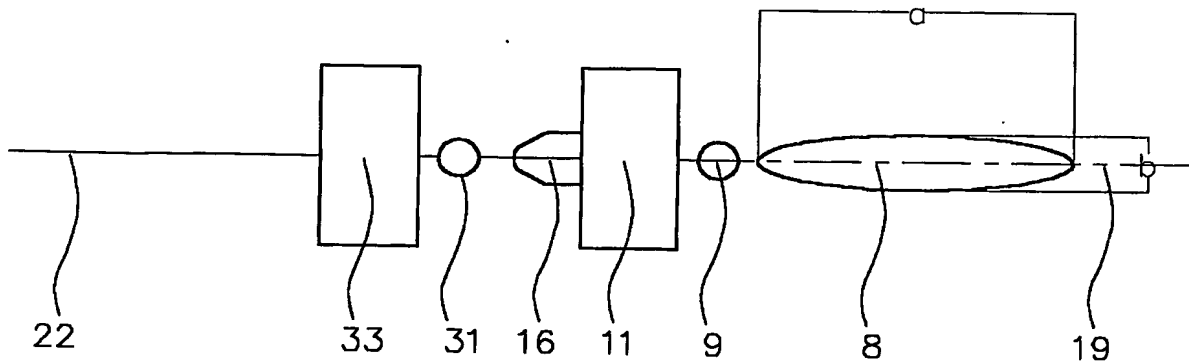
제1항에 있어서, 광투과구가 절단예정선에 대하여 좌우대칭되게 형성됨과 동시에 절단예정선에 수직으로 레이저광이 분할되도록 형성되는 것을 특징으로 하는 유리판커팅장치

【도면】

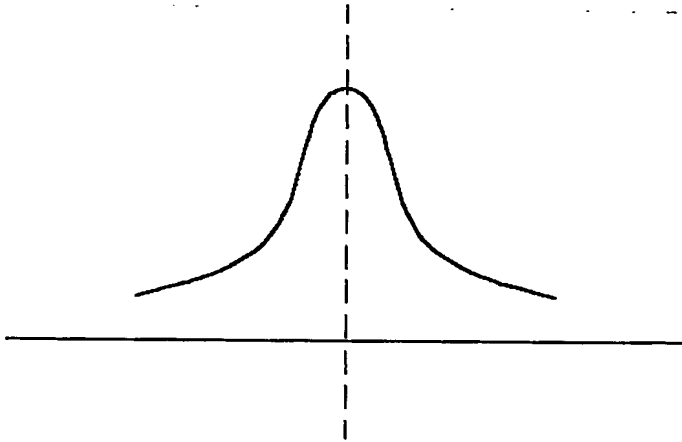
【도 1】



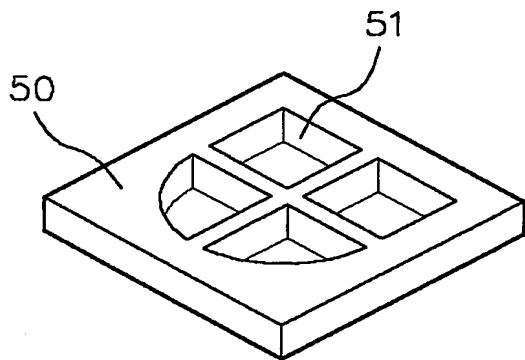
【도 2】



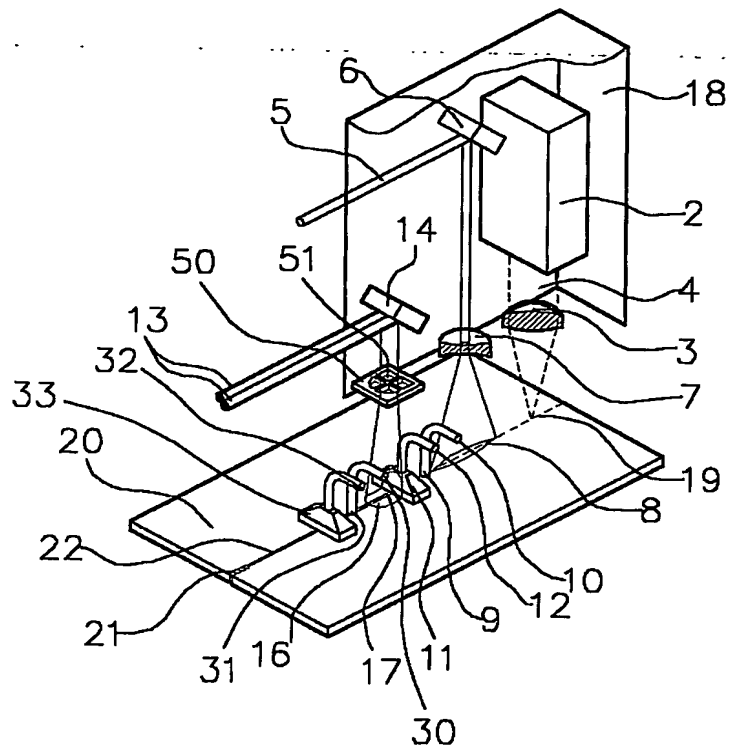
【도 3】



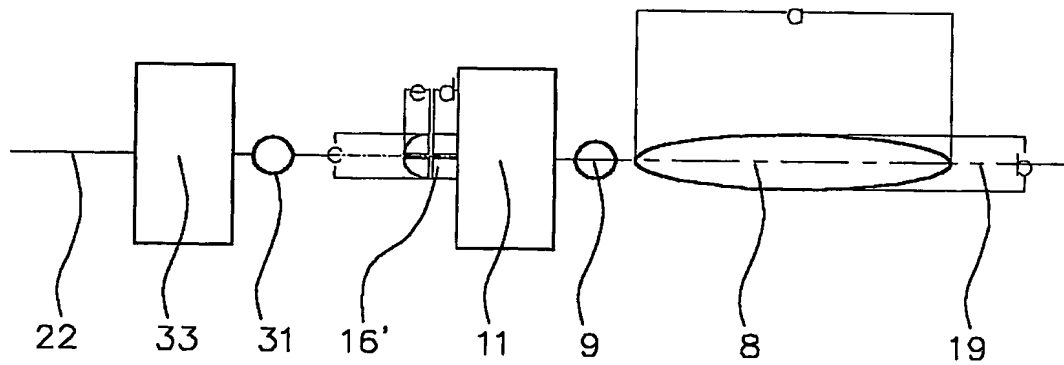
【도 4】



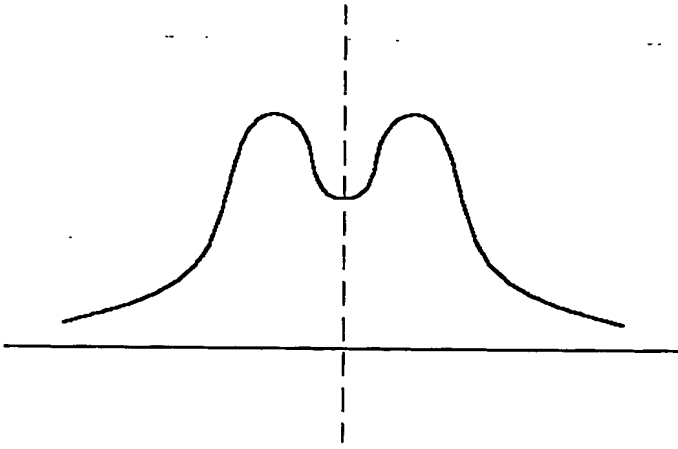
【도 5】



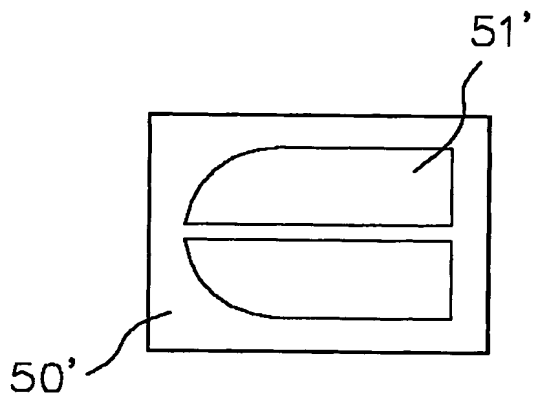
【도 6】



【도 7】



【도 8】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:



BLACK BORDERS

- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.